

13.10.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

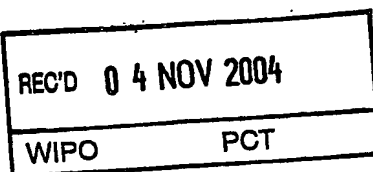
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 0 月    9 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 5 0 3 6 7  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 3 5 0 3 6 7 ]

出 願 人                              ソニー株式会社  
Applicant(s):

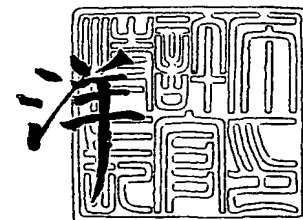


**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年    8 月    3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 6 8 4 7 8

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0390546806  
【提出日】 平成15年10月 9日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04N 5/225  
H04N 5/30  
H04N 5/76  
H04N 9/12

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
【氏名】 近藤 哲二郎

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
【氏名】 小久保 哲志

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
【氏名】 向井 仁志

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
【氏名】 日比 啓文

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
【氏名】 芳賀 継彦

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
【氏名】 田中 健司

【特許出願人】  
【識別番号】 000002185  
【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100082131  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 稲本 義雄  
【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 032089  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9708842

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

画像を撮像および表示する画像システムにおいて、  
被写体の光学像をスペクトルに分光する第 1 の分光手段と、  
前記第 1 の分光手段により分光されたスペクトルを検出し、検出した前記スペクトルに基づく画像データを出力する検出手段と、  
白色光をスペクトルに分光する第 2 の分光手段と、  
前記第 2 の分光手段により分光された前記白色光のスペクトルから、前記検出手段により検出された前記画像データに基づくスペクトルを抽出する抽出手段と、  
前記抽出手段により抽出された前記スペクトルを合成する合成手段と、  
前記合成手段によりスペクトルが合成された光を投影する投影手段と  
を備えることを特徴とする画像システム。

**【請求項 2】**

画像を撮影および表示する画像システムの画像処理方法において、  
被写体の光学像をスペクトルに分光する第 1 の分光ステップと、  
前記第 1 の分光ステップの処理により分光された前記スペクトルを検出し、検出したスペクトルに基づく画像データを出力する検出ステップと、  
白色光をスペクトルに分光する第 2 の分光ステップと、  
前記第 2 の分光ステップの処理により分光された前記白色光のスペクトルから、前記検出ステップの処理により出力された前記画像データに基づくスペクトルを抽出する抽出ステップと、  
前記抽出ステップの処理により抽出された前記スペクトルを合成する合成ステップと、  
前記合成ステップの処理によりスペクトルが合成された光を投影する投影ステップと  
を含むことを特徴とする画像処理方法。

**【請求項 3】**

画像を撮像する画像撮像装置において、  
被写体の光学像をスペクトルに分光する分光手段と、  
前記分光手段により分光された前記スペクトルを検出し、検出した前記スペクトルに基づく画素単位の画像データを出力する検出手段と  
を備えることを特徴とする画像撮像装置。

**【請求項 4】**

前記画像のうちの 1 ライン分の光を分離し、前記分光手段に供給する分離手段をさらに備え、  
前記検出手段は、光の強弱を検出する平面状に配置された複数の光電センサを含み、前記光電センサは、1 ライン分の光の各画素のスペクトルを検出することを特徴とする請求項 3 に記載の画像撮像装置。

**【請求項 5】**

前記光電センサは電子衝撃型 CCD を含む  
ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像撮像装置。

**【請求項 6】**

前記分離手段は、前記被写体の光学像の 1 ライン分を切り出すスリットと、前記被写体の光学像の前記スリットに入射する位置を調整する調整手段とを備える  
ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像撮像装置。

**【請求項 7】**

前記調整手段は、ガルバノミラーまたはポリゴンミラーを含む  
ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像撮像装置。

**【請求項 8】**

前記調整手段は、第 1 の周期ごとに前記被写体の光学像の全体が前記スリットに入射するように入射位置を調整し、  
前記検出手段は、第 2 の周期ごとに前記画像データを出力する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像撮像装置。

【請求項 9】

前記第 1 の周期は垂直走査周期であり、  
前記第 2 の周期は水平走査周期である  
ことを特徴とする請求項 8 に記載の画像撮像装置。

【請求項 10】

前記検出手段により出力された前記画像データを蓄積する蓄積手段を  
さらに備えることを特徴とする請求項 3 に記載の画像撮像装置。

【請求項 11】

画像を撮像する画像撮像装置の画像撮像方法において、  
被写体の光学像をスペクトルに分光する分光ステップと、  
前記分光ステップの処理により分光された前記スペクトルを検出し、検出した前記スペクトルに基づく画素単位の画像データを出力する検出ステップと  
を含むことを特徴とする画像撮像方法。

【請求項 12】

画像を表示する画像表示装置において、  
白色光のスペクトルを分光する分光手段と、  
被写体の光学像のスペクトルに基づく画像データを取得する取得手段と、  
前記分光手段により分光された前記白色光のスペクトルから、前記画像データに基づくスペクトルを画素単位で抽出する抽出手段と、  
前記抽出手段により抽出された前記スペクトルを合成する合成手段と、  
前記合成手段によりスペクトルが合成された光の投影位置を調整する調整手段と  
を備えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 13】

前記抽出手段は、前記被写体の光学像のラインと平行な方向に、1 ラインを構成する画素に対応する数だけ配置されるとともに、前記ラインと垂直な方向に、1 画素分の前記被写体の光学像のスペクトルの数に対応する数だけ配置された反射器であって、前記取得手段により取得された前記画像データに基づいて、前記白色光のスペクトルの反射を制御する反射器を含む

ことを特徴とする請求項 12 に記載の画像表示装置。

【請求項 14】

前記抽出手段の前記反射器はマイクロミラーを含む  
ことを特徴とする請求項 13 に記載の画像表示装置。

【請求項 15】

前記抽出手段は反射型液晶を含む  
ことを特徴とする請求項 13 に記載の画像表示装置。

【請求項 16】

前記調整手段は、ガルバノミラーまたはポリゴンミラーを含む  
ことを特徴とする請求項 12 に記載の画像表示装置。

【請求項 17】

前記取得手段は、第 1 の周期を単位として前記画像データを取得し、  
前記調整手段は、前記スペクトルが合成された光の前記投影位置を、前記第 1 の周期ごとにラインが順次ずれるように調整するとともに、第 2 の周期を単位として前記画像データに基づく 1 フレーム分の画像が投影されるように調整する  
ことを特徴とする請求項 12 に記載の画像表示装置。

【請求項 18】

前記第 1 の周期は水平走査周期であり、  
前記第 2 の周期は垂直走査周期である  
ことを特徴とする請求項 17 に記載の画像表示装置。

【請求項 19】

前記分光手段は、白色光を発光するランプを含む  
ことを特徴とする請求項 12 に記載の画像表示装置。

【請求項 20】

画像を表示する画像表示装置の画像表示方法において、  
白色光のスペクトルを分光する分光ステップと、  
被写体の光学像のスペクトルに基づく画像データを取得する取得ステップと、  
前記分光ステップの処理により分光された前記白色光のスペクトルから、前記画像データに基づくスペクトルを画素単位で抽出する抽出ステップと、  
前記抽出ステップの処理により抽出された前記スペクトルを合成する合成ステップと、  
前記合成ステップの処理によりスペクトルが合成された光の位置を調整する調整ステップと  
を含むことを特徴とする画像表示方法。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】画像システムおよび画像処理方法、画像撮像装置および方法、並びに画像表示装置および方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、画像システムおよび画像処理方法、画像撮像装置および方法、並びに画像表示装置および方法に関し、特に、被写体の色を忠実に撮像し、表示できる画像システムおよび画像処理方法、画像撮像装置および方法、並びに画像表示装置および方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、テレビジョン受像機やビデオカメラをはじめとして、様々なカラー画像を扱う映像機器が世の中に普及している。これらの機器のほとんどは、3原色（例えば、赤、緑、青）に基づいて被写体を撮像したり、被写体を撮像した画像を表示したりしている。

## 【0003】

これに対して、3原色に基づき画像を扱う機器より忠実に被写体の色を再現できるように、被写体の光学像のスペクトルを4つ以上の波長帯に分割して記録し、表示するシステムが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2003-134351号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、従来の3原色に基づき画像を扱う映像機器では、人間の可視光線の領域の色を全て表現できない。すなわち、図1のXYZ表色系色度図に示されるように、ほぼ馬蹄形の領域1内に人間が見ることができる全ての色が含まれる。そのうち、赤、緑、青の三色を合成してできる色は、頂点R、G、およびBで囲まれる三角形の領域2内に限られる。頂点RはXYZ表色系色度図における赤の座標を示しており、頂点GはXYZ表色系色度図における緑の座標を示しており、頂点BはXYZ表色系色度図における青の座標を示している。従って、3原色に基づき画像を扱う映像機器では、領域1内ではあるが領域2の外の領域に含まれる色を表現できないため、忠実に被写体の色を撮像したり、表示したりすることができない。

## 【0005】

また、特許文献1に記載されている発明では、撮影時に複数のフィルタを準備し、これを切り替えることにより、被写体の光学像の波長成分を分割して抽出し、抽出した波長成分から各種のデータ、アルゴリズムや関数に基づき、被写体の光学像のスペクトルを推定する必要がある。さらに、推定した被写体の光学像のスペクトルが、各種のデータ、アルゴリズムや関数に基づき、表示用のデータに変換される。このため、処理が複雑になるばかりでなく、アルゴリズムや関数によって表現可能な色が限定されてしまい、結局、充分な色を忠実に再現することが困難である課題があった。

## 【0006】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、被写体の色を忠実に撮像し、表示することができるようにするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の画像システムは、被写体の光学像をスペクトルに分光する第1の分光手段と、第1の分光手段により分光されたスペクトルを検出し、検出したスペクトルに基づく画像データを出力する検出手段と、白色光をスペクトルに分光する第2の分光手段と、第2の分光手段により分光された白色光のスペクトルから、検出手段により検出された画像データに基づくスペクトルを抽出する抽出手段と、抽出手段により抽出されたスペクトルを合成する合成手段と、合成手段によりスペクトルが合成された光を投影する投影手段とを備えることを特徴とする。

**【0008】**

本発明の第1の画像処理方法は、被写体の光学像をスペクトルに分光する第1の分光ステップと、第1の分光ステップの処理により分光されたスペクトルを検出し、検出したスペクトルに基づく画像データを出力する検出ステップと、白色光をスペクトルに分光する第2の分光ステップと、第2の分光ステップの処理により分光された白色光のスペクトルから、検出ステップの処理により出力された画像データに基づくスペクトルを抽出する抽出ステップと、抽出ステップの処理により抽出されたスペクトルを合成する合成ステップと、合成ステップの処理によりスペクトルが合成された光を投影する投影ステップとを含むことを特徴とする。

**【0009】**

本発明の画像撮像装置は、被写体の光学像をスペクトルに分光する分光手段と、分光手段により分光されたスペクトルを検出し、検出したスペクトルに基づく画素単位の画像データを出力する検出手段とを備えることを特徴とする。

**【0010】**

画像のうちの1ライン分の光を分離し、分光手段に供給する分離手段をさらに備え、検出手段は、光の強弱を検出する平面状に配置された複数の光電センサを含み、光電センサは、1ライン分の光の各画素のスペクトルを検出するようにすることができる。

**【0011】**

光電センサは電子衝撃型CCDを含むようにすることができる。

**【0012】**

分離手段は、被写体の光学像の1ライン分を切り出すスリットと、被写体の光学像のスリットに入射する位置を調整する調整手段とを備えるようにすることができる。

**【0013】**

調整手段は、ガルバノミラーまたはポリゴンミラーを含むようにすることができる。

**【0014】**

調整手段は、第1の周期ごとに被写体の光学像の全体がスリットに入射するように入射位置を調整し、検出手段は、第2の周期ごとに画像データを出力するようにすることができる。

**【0015】**

第1の周期は垂直走査周期であり、第2の周期は水平走査周期であるようにすることができる。

**【0016】**

検出手段により出力された画像データを蓄積する蓄積手段をさらに備えるようにすることができる。

**【0017】**

本発明の画像撮像方法は、被写体の光学像をスペクトルに分光する分光ステップと、分光ステップの処理により分光されたスペクトルを検出し、検出したスペクトルに基づく画素単位の画像データを出力する検出ステップとを含むことを特徴とする。

**【0018】**

本発明の画像表示装置は、白色光のスペクトルを分光する分光手段と、被写体の光学像のスペクトルに基づく画像データを取得する取得手段と、分光手段により分光された白色光のスペクトルから、画像データに基づくスペクトルを画素単位で抽出する抽出手段と、抽出手段により抽出されたスペクトルを合成する合成手段と、合成手段によりスペクトルが合成された光の投影位置を調整する調整手段とを備えることを特徴とする。

**【0019】**

抽出手段は、被写体の光学像のラインと平行な方向に、1ラインを構成する画素に対応する数だけ配置されるとともに、ラインと垂直な方向に、1画素分の被写体の光学像のスペクトルの数に対応する数だけ配置された反射器であって、取得手段により取得された画像データに基づいて、白色光のスペクトルの反射を制御する反射器を含むようにすることができる。

**【0020】**

抽出手段の反射器はマイクロミラーを含むようにすることができる。

**【0021】**

抽出手段は反射型液晶を含むようにすることができる。

**【0022】**

調整手段は、ガルバノミラーまたはポリゴンミラーを含むようにすることができる。

**【0023】**

取得手段は、第1の周期を単位として画像データを取得し、調整手段は、スペクトルが合成された光の投影位置を、第1の周期ごとにラインが順次ずれるように調整するとともに、第2の周期を単位として画像データに基づく1フレーム分の画像が投影されるように調整するようにすることができる。

**【0024】**

第1の周期は水平走査周期であり、第2の周期は垂直走査周期であるようにすることができる。

**【0025】**

分光手段は、白色光を発光するランプを含むようにすることができる。

**【0026】**

本発明の画像表示方法は、白色光のスペクトルを分光する分光ステップと、被写体の光学像のスペクトルに基づく画像データを取得する取得ステップと、分光ステップの処理により分光された白色光のスペクトルから、画像データに基づくスペクトルを画素単位で抽出する抽出ステップと、抽出ステップの処理により抽出されたスペクトルを合成する合成ステップと、合成ステップの処理によりスペクトルが合成された光の位置を調整する調整ステップとを含むことを特徴とする。

**【0027】**

本発明の画像システム、および画像処理方法においては、被写体の光学像がスペクトルに分光され、分光されたスペクトルが検出され、検出されたスペクトルに基づく画像データが出力され、白色光がスペクトルに分光され、分光された白色光のスペクトルから、出力された画像データに基づくスペクトルが抽出され、抽出されたスペクトルが合成され、スペクトルが合成された光が投影される。

**【0028】**

本発明の画像撮像装置、および画像撮像方法においては、被写体の光学像がスペクトルに分光され、分光されたスペクトルが検出され、検出されたスペクトルに基づく画素単位の画像データが出力される。

**【0029】**

本発明の画像表示装置、および画像表示方法においては、白色光のスペクトルが分光され、被写体の光学像のスペクトルに基づく画像データが取得され、分光された白色光のスペクトルから、画像データに基づくスペクトルが画素単位で抽出され、抽出されたスペクトルが合成され、スペクトルが合成された光の位置が調整される。

**【発明の効果】****【0030】**

本発明によれば、被写体を撮像し、撮像した画像を表示できる。特に、この発明によれば、被写体の色を忠実に撮像し、撮像した画像の色を忠実に表示することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0031】**

以下に本発明の実施の形態を説明するが、本明細書に記載の発明と、実施の形態との対応関係を例示すると、次のようになる。この記載は、本明細書には記載されているが、発明に対応するものとして、ここには記載されていない実施の形態があったとしても、そのことは、その実施の形態が、その発明に対応するものではないことを意味するものではない。逆に、実施の形態が発明に対応するものとしてここに記載されていたとしても、そのことは、その実施の形態が、その発明以外の発明には対応しないものであることを意味す



るものでもない。

#### 【0032】

さらに、この記載は、本明細書に記載されている発明が、全て請求されていることを意味するものではない。換言すれば、この記載は、本明細書に記載されている発明であって、この出願では請求されていない発明の存在、すなわち、将来、分割出願されたり、補正により出現したり、追加される発明の存在を否定するものではない。

#### 【0033】

本発明によれば、画像システムが提供される。この画像システム（例えば、図3の画像システム21）は、被写体の光学像をスペクトルに分光する第1の分光手段（例えば、図3のプリズム62）と、前記第1の分光手段により分光されたスペクトルを検出し、検出した前記スペクトルに基づく画像データを出力する検出手段（例えば、図3の光センサ部44）と、白色光をスペクトルに分光する第2の分光手段（例えば、図3のプリズム92）と、前記第2の分光手段により分光された前記白色光のスペクトルから、前記検出手段により検出された前記画像データに基づくスペクトルを抽出する抽出手段（例えば、図3のマイクロミラーアレイ74）と、前記抽出手段により抽出された前記スペクトルを合成する合成手段（例えば、図3のプリズム101）と、前記合成手段によりスペクトルが合成された光を投影する投影手段（例えば、図3のスクリーン111）とを備える。

#### 【0034】

本発明によれば、画像撮像方法が提供される。この画像撮像方法は、被写体の光学像をスペクトルに分光する第1の分光ステップ（例えば、図11のステップS23）と、前記第1の分光ステップの処理により分光された前記スペクトルを検出し、検出したスペクトルに基づく画像データを出力する検出ステップ（例えば、図11のステップS24およびステップS26）と、白色光をスペクトルに分光する第2の分光ステップ（例えば、図13のステップS72）と、前記第2の分光ステップの処理により分光された前記白色光のスペクトルから、前記検出ステップの処理により出力された前記画像データに基づくスペクトルを抽出する抽出ステップ（例えば、図13のステップS73）と、前記抽出ステップの処理により抽出された前記スペクトルを合成する合成ステップ（例えば、図13のステップS74）と、前記合成ステップの処理によりスペクトルが合成された光を投影する投影ステップ（例えば、図13のステップS76）とを含む。

#### 【0035】

本発明によれば、画像撮像装置が提供される。この画像撮像装置（例えば、図3のセンシング部31）は、被写体の光学像をスペクトルに分光する分光手段（例えば、図3のプリズム62）と、前記分光手段により分光された前記スペクトルを検出し、検出した前記スペクトルに基づく画素単位の画像データを出力する検出手段（例えば、図3の光センサ部44）とを含む。

#### 【0036】

この画像撮像装置（例えば、図3のセンシング部31）においては、前記画像のうちの1ライン分の光を分離し、前記分光手段に供給する分離手段（例えば、図3のガルバノミラー41およびスリット42）をさらに備え、前記検出手段は、光の強弱を検出する平面状に配置された複数の光電センサ（例えば、図6の電子衝撃型CCD121）を含み、前記光電センサは、1ライン分の光の各画素のスペクトルを検出するようにすることができる。

#### 【0037】

この画像撮像装置（例えば、図3のセンシング部31）においては、前記分離手段は、前記被写体の光学像の1ライン分を切り出すスリット（例えば、図3のスリット42）と、前記被写体の光学像の前記スリットに入射する位置を調整する調整手段（例えば、図3のガルバノミラー41）とを備えるようにすることができる。

#### 【0038】

この画像撮像装置（例えば、図3のセンシング部31）においては、前記調整手段は、第1の周期（例えば、垂直走査周期）ごとに前記被写体の光学像の全体が前記スリットに

入射するように入射位置を調整し、前記検出手段は、第2の周期（例えば、水平走査周期）ごとに前記画像データを出力するようにすることができる。

【0039】

この画像撮像装置（例えば、図3のセンシング部31）は、前記検出手段により出力された前記画像データを蓄積する蓄積手段（例えば、図3の蓄積部33）をさらに備えるようにすることができる。

【0040】

本発明によれば、画像撮像方法が提供される。この画像撮像方法は、被写体の光学像をスペクトルに分光する分光ステップ（例えば、図11のステップS23）と、前記分光ステップの処理により分光された前記スペクトルを検出し、検出した前記スペクトルに基づく画素単位の画像データを出力する検出ステップ（例えば、図11のステップS24およびステップS26）とを含む。

【0041】

本発明によれば、画像表示装置が提供される。この画像表示装置（例えば、図3のディスプレイ部34）は、白色光のスペクトルを分光する分光手段（例えば、図3の光源部71およびプリズム92）と、被写体の光学像のスペクトルに基づく画像データを取得する取得手段（例えば、図3の入力部75）と、前記分光手段により分光された前記白色光のスペクトルから、前記画像データに基づくスペクトルを画素単位で抽出する抽出手段（例えば、図3のマイクロミラーアレイ74）と、前記抽出手段により抽出された前記スペクトルを合成する合成手段（例えば、図3のプリズム101）と、前記合成手段によりスペクトルが合成された光の投影位置を調整する調整手段（例えば、図3のガルバノミラー78）とを備える。

【0042】

この画像表示装置（例えば、図3のディスプレイ部34）においては、前記抽出手段は、前記被写体の光学像のラインと平行な方向に、1ラインを構成する画素に対応する数だけ配置されるとともに、前記ラインと垂直な方向に、1画素分の前記被写体の光学像のスペクトルの数に対応する数だけ配置された反射器（例えば、図8のマイクロミラー151）であって、前記取得手段により取得された前記画像データに基づいて、前記白色光のスペクトルの反射を制御する反射器を含むようにすることができる。

【0043】

この画像表示装置（例えば、図3のディスプレイ部34）においては、前記取得手段は、第1の周期（例えば、水平走査周期）を単位として前記画像データを取得し、前記スペクトルが合成された光の前記投影位置を、前記第1の周期ごとにラインが順次ずれるように調整するとともに、第2の周期（例えば、垂直走査周期）を単位として前記画像データに基づく1フレーム分の画像が投影されるように調整するようにすることができる。

【0044】

本発明によれば、画像表示方法が提供される。この画像表示方法は、白色光のスペクトルを分光する分光ステップ（例えば、図13のステップS72）と、被写体の光学像のスペクトルに基づく画像データを取得する取得ステップ（例えば、図12のステップS52）と、前記分光ステップの処理により分光された前記白色光のスペクトルから、前記画像データに基づくスペクトルを画素単位で抽出する抽出ステップ（例えば、図13のステップS73）と、前記抽出ステップの処理により抽出された前記スペクトルを合成する合成ステップ（例えば、図13のステップS74）と、前記合成ステップの処理によりスペクトルが合成された光の位置を調整する調整ステップ（例えば、図12のステップS55）とを含む。

【0045】

以下、図を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0046】

図2は、本発明の原理を表わしている。太陽光11は、スリット12を通過することにより、1方向については充分細い幅の細長いライン状の光線に切り出される。太陽光11

には様々な波長の光が含まれており、光の屈折率はその波長によりそれぞれ異なる。そのため、スリット 12 により切り出された太陽光 11 が、凸レンズ 13 により集束された後、プリズム 14 の上面を透過するとき、光の波長の違いにより、それぞれ異なる角度で屈折され、各波長の光の光路が分散される。さらに、プリズム 14 の下面を透過するとき、光の波長の違いにより、それぞれ異なる角度で屈折され、各波長の光の光路の違いが拡大される。このようにして、プリズム 14 の下面から太陽光 11 に含まれる各波長の光（スペクトル 15）が出射される。すなわち、プリズム 14 により太陽光 11 に含まれるスペクトル 15 が、その波長ごとに分散（分光）される。このとき、スペクトル 15 は、図内の S 方向（スリット 12 の幅方向）に現れ、S 方向と直交する x 方向（スリット 12 の長手方向）には、その位置の画素成分が現れる。

#### 【0047】

太陽光（自然光）に限らず、人間が目にする光（色）には、様々な波長の光が含まれているが、それらは基本的に太陽光（自然光）の反射成分である。従って、被写体からの光をスペクトルに分光し、分光したスペクトルを正確に検出し、その検出したデータに基づき表示画像のスペクトルを調整し、表示することができれば、従来の例えば赤、緑、青の三原色に基づき画像を扱う映像機器と比べて、被写体の色を忠実に撮像し、表示できる映像機器が実現できる。

#### 【0048】

そこで、本発明では、被写体の光学像をスペクトルに分光し、そのスペクトルに基づき被写体を撮像し、撮像した画像を表示する。すなわち、被写体の光学像のスペクトルが検出され、検出されたスペクトルに基づき画像データが生成され、その画像データに基づき抽出されたスペクトルを合成して得られた画像が表示される。

#### 【0049】

図 3 は、本発明を適用した画像システム 21 の機能的構成例を示すブロック図である。図 4 は、画像システム 21 のセンシング部 31 の光（被写体の光学像）の流れを模式的に表した図である。図 5 は、画像システム 21 のディスプレイ部 34 の光（白色光および表示画像）の流れを模式的に表した図である。

#### 【0050】

画像システム 21 は、センシング部 31、伝送部 32、蓄積部 33、およびディスプレイ部 34 から構成される。

#### 【0051】

センシング部 31 は、被写体の光学像を撮像する。すなわち、センシング部 31 は、被写体の光学像のスペクトルを検出し、検出したスペクトルに基づく画像データを生成する。センシング部 31 は、生成した画像データを伝送部 32 または蓄積部 33 に出力する。ディスプレイ部 34 は、伝送部 32 を介して画像データを取得したり、または蓄積部 33 に蓄積された画像データを取得したりして、その画像データに基づく画像を表示する。

#### 【0052】

センシング部 31、伝送部 32、蓄積部 33、およびディスプレイ部 34 は、同じ筐体内に配置されてもよいし、それぞれ別の筐体に配置されてもよい。また、センシング部 31 と蓄積部 33 が、同じ筐体内に配置されてもよい。

#### 【0053】

また、伝送部 32 による画像データの伝送には、例えば、低ノイズかつ低消費電力で、高速通信が可能な低電圧作動通信（Low Voltage Differential Signaling (LVDS)）の伝送フォーマットが使用可能である。

#### 【0054】

さらに、伝送部 32 による画像データの伝送は、有線による伝送であってもよいし、無線による伝送であってもよい。

#### 【0055】

また、蓄積部 33 で使用する記憶媒体には、例えば、光ディスク、磁気ディスク、あるいは半導体メモリなどのリムーバブルメディアや、ハードディスクなどが使用可能である。

## 【0056】

センシング部 31 は、ガルバノミラー 41、スリット 42、分光部 43、光センサ部 44、A/D変換部 45、出力部 46、およびオシレータ 47により構成される。

## 【0057】

ガルバノミラー 41 (図 4) は、1枚の平面状のミラーに図示せぬ回転軸がつけられ、オシレータ 47の制御により回転軸を中心としてミラーが回転し、ミラーに入射する光 (被写体の光学像) の反射方向を調整 (偏向) する偏向器である。センシング部 31で撮像する被写体の光学像は、まずガルバノミラー 41に入射され、スリット 42に向けて反射される。

## 【0058】

ガルバノミラー 41により反射された被写体の光学像が、スリット 42を通過することにより、被写体の水平方向の1本の細長いライン状の光線 (以下、被写体のスリット光と称する) が分離される。センシング部 31は、このスリット 42により分離された被写体のスリット光を1単位 (1ライン) として、被写体の光学像を垂直方向に複数の水平方向の直線に分割して撮像する。後述するディスプレイ部 34で、この撮像された1単位の被写体のスリット光が水平方向の1本の走査線として表示され、垂直方向の分割数が垂直方向の走査線数となる。

## 【0059】

ガルバノミラー 41は、撮像する被写体に対して、垂直方向に回転するように設置されており、オシレータ 47は、一定周期 (以下、垂直走査周期 T と称する) で、撮像する被写体の光学像の全体が上方向から下方向にスリット 42を通過するように、ガルバノミラー 41を等速度で回転させる。すなわち、ガルバノミラー 41により、1フレーム分の被写体の光学像が、垂直走査周期 T ごとに垂直方向に走査される。

## 【0060】

スリット 42により分離された被写体のスリット光は、分光部 43に入射される。分光部 43は、レンズ系 61とプリズム 62により構成される。図 4に示されるように、被写体のスリット光がレンズ系 61により集束された後、さらにプリズム 62を透過することにより、被写体のスリット光に含まれる波長成分に基づくスペクトル (以下、被写体のスペクトルと称する) が分光され、その被写体のスペクトルが光センサ部 44の表面で結像する。

## 【0061】

レンズ系 61は、カメラレンズのように複数のレンズが組み合わされたものであり、全体として凸レンズの役割を果たし、レンズ系 61を通過した被写体のスリット光を結像させる。レンズ系 61は、装置を小型化するために焦点距離の短い F 値の小さなものが望ましい。さらに、レンズ系 61は、波長の違いによるプリズム 62の上面に入射する光の位置のずれを少なくするために、色収差の少ないものが望ましい。

## 【0062】

プリズム 62は、プリズム 62と光センサ部 44の間の距離が短くできるように (短い距離で幅の広いスペクトルに分光されるように)、屈折率が大きいガラス、その他の素材を利用することが望ましい。

## 【0063】

光センサ部 44の表面で結像した被写体のスペクトルは、光センサ部 44により、光信号から電気信号に変換される。

## 【0064】

光センサ部 44には、例えば、電子衝撃型 CCD (Charge Coupled Device) を用いたカメラが使用される。図 6は、電子衝撃型 CCD 121の構造を示す断面図である。光子 141が、電子衝撃型 CCD 121の光電陰極 131に入射されると、光電変換により電子 142-1が射出される。このとき、光電陰極 131と背面薄板化 CCD 132の間には非常に高い電圧がかかっており、電子 142-1はその印加電圧により加速され、背面薄板化 CCD 132に打ち込まれる。そのため、電子衝撃型 CCD 121は、微弱な入力光に対しても高

い  $S/N$  比で電気信号を増倍できる。従って、電子衝撃型 CCD 121 は通常の CCD と比較して高感度であり、光センサ部 44 に入射する被写体のスペクトルの強弱（輝度）を精密に検出することができる。背面薄板化 CCD 132 に蓄積された電子  $142-i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) は、一定周期ごとに電気信号として出力される。

#### 【0065】

光センサ部 44 には、電子衝撃型 CCD 121 が、図 7 に示されるように  $x$  方向に  $M$  個、 $S$  方向に  $N$  個、長方形の領域内に平面状かつ格子状に配置される。被写体のスペクトルが変化する（色が変化する）方向が  $S$  方向に入射し、画素成分（スリット 42 の長手方向の成分）が  $x$  方向に入射する。このとき、被写体のスペクトルの可視光線（波長 380 nm 乃至 780 nm）の範囲の波長のスペクトルが、光センサ部 44 の  $S$  方向の範囲に入射する。

#### 【0066】

光センサ部 44 は、一定周期（以下、水平走査周期  $H$  と称する）ごとに、被写体のスペクトルの入射により蓄積された電子（電荷）を電気信号として出力する。このとき、出力される電気信号が、撮像する画像の水平方向の 1 走査線分の画像データである。例えば、電子衝撃型 CCD 121 が、光センサ部 44 の格子の  $x$  方向に  $M$  個、および  $S$  方向に  $N$  個配置されている場合、画像データは、1 走査線あたりの水平方向に  $M$  個の画素に分割され、さらに各画素は、可視光線（波長 380 nm 乃至 780 nm）の範囲の波長の  $N$  個のスペクトルの成分として検出され、画素単位に出力される。

#### 【0067】

光センサ部 44 は、垂直走査周期  $T$  の間に  $f$  回、画像データ（1 フレームを構成する  $f$  ライン分の画像データ）を出力する。この回数  $f$  が、画像データの垂直方向の走査線の数である。すなわち、垂直走査周期  $T$ 、水平走査周期  $H$ 、および垂直走査線数  $f$  の関係は、式 (1) のようになる。

#### 【0068】

垂直走査周期  $T =$  水平走査周期  $H \times$  垂直走査線数  $f +$  回帰時間  $\alpha \dots (1)$

#### 【0069】

回帰時間  $\alpha$  は、ガルバノミラー 41 が、撮像する被写体の光学像の全体（1 フレーム分）を走査した（被写体の光学像のいちばん下のラインを撮像した）後、元の位置（撮像する被写体の光学像のいちばん上のラインを撮像する位置）に回帰するのに要する時間を表わす。

#### 【0070】

光センサ部 44 により出力された画像データは、A/D 変換部 45 に入力され、アナログデータからデジタルデータに A/D 変換される。このとき、画像データの大きさに基づき、 $n$  ビットのデジタルデータに変換される。すなわち、画像データは、1 画素あたり  $N$  個のスペクトルに分割され、さらに分割されたスペクトルは、その強さに応じて、 $n$  ビットのデジタルデータとして表わされるので、1 画素は、 $N \times n$  ビットのデータで表わされる。

#### 【0071】

A/D 変換部 45 によりデジタルデータに変換された画像データは、画像をリアルタイムで表示する場合は、出力部 46 を介して、伝送部 32 に出力され、さらに伝送部 32 を介してディスプレイ部 34 に供給される。画像データを記録する場合は、画像データは、出力部 46 を介して、蓄積部 33 に出力され、蓄積される。

#### 【0072】

ディスプレイ部 34 は、光源部 71、スリット 72、分光部 73、マイクロミラーアレイ 74、入力部 75、ドライバ 76、スペクトル合成部 77、ガルバノミラー 78、光射出部 79、およびオシレータ 80 により構成される。

#### 【0073】

光源部 71 には、太陽光と同等のスペクトルを持つ光（白色光）を発光するランプ、例えばキセノンランプが用いられる。

## 【0074】

図5に示されるように、光源部71により発光された白色光は、センシング部31と同様に、スリット72により1本の細長いライン状の光線に切り出され、分光部73のレンズ系91により集束された後、プリズム92によりスペクトルに分光される。分光された白色光のスペクトルは、マイクロミラーアレイ74の表面で一旦結像する。

## 【0075】

マイクロミラーアレイ74には、反射器としてシリコンを微細加工したマイクロミラー（商標）が平面状かつ格子状に配置され、入射された白色光のスペクトルのうち所定のを、そのマイクロミラーによりスペクトル合成部77に向けて反射する。個々のマイクロミラーは、プリズム92から入射される白色光のスペクトルに対する角度がドライバ76により独立して制御され、その角度により反射光の出力のオンまたはオフが切り替えられる。ここでいうオンは、スペクトルをスペクトル合成部77に向けて反射すること（合成する状態にすること）を意味し、オフは、スペクトルをスペクトル合成部77以外の方向に向けて反射すること（合成しない状態にすること）を意味する。この反射光の出力のオンまたはオフの制御により、反射光に含まれるスペクトルが制御される。また、反射光の出力のオンまたはオフの継続時間が制御されることにより、反射光に含まれるスペクトルごとの輝度が制御される。

## 【0076】

マイクロミラーアレイ74のマイクロミラーは、基本的には、図7で示される光センサ部44の電子衝撃型CCD121の配置と同じ個数および配列で配置される。また、マイクロミラーアレイ74は、マイクロミラーに入射する白色光のスペクトルが、光センサ部44の格子内で同じ位置に配置されている電子衝撃型CCD121に入射する被写体のスペクトルと同じになるように設置される。もちろん、マイクロミラーの数は $N \times M$ 個以上とし、その一部だけを使用してもよいし、 $N \times M$ 個のデータのうち、一部だけを使用するのであれば、それ以下であってもよい。

## 【0077】

ドライバ76は、入力部75を介して、伝送部32あるいは蓄積部33から画像データを取得し、その画像データに基づき、マイクロミラーの反射光の出力のオンまたはオフを制御する。このとき、図7に示される格子内で同じ位置に配置されている電子衝撃型CCD121とマイクロミラーは1対1で対応し、対応する電子衝撃型CCD121から出力された画像データに基づき、マイクロミラーが制御される。すなわち、電子衝撃型CCD121から出力された画像データに基づき、対応するマイクロミラーにより白色光のスペクトルの反射のオンまたはオフが制御されることにより、マイクロミラーアレイ74は、プリズム92から入射された白色光のスペクトルから画像データに基づくスペクトルを抽出し、その画像データが検出されたときに光センサ部44に入射した被写体の光学像のスペクトルと同じスペクトルを出射（反射）する。

## 【0078】

スペクトル合成部77は、プリズム101とレンズ系102により構成される。マイクロミラーアレイ74により出射された反射光のスペクトルは、スペクトル合成部77のプリズム101を透過することによりスペクトルが合成され、プリズム101の上面（出射面）で1本の細長いライン状の光線となる。このライン状の光線は、表示しようとしている画像データ（マイクロミラーアレイ74からこのライン状の光線のもとになる反射光のスペクトルが出力されたときに制御に用いられた画像データ）がセンシング部31で検出された時に、センシング部31のプリズム62の上面（入射面）に入射した被写体のスリット光と同じ成分の光となり、スクリーン111に表示する画像の1本の水平方向の走査線となる。以下、プリズム101によりスペクトルが合成されたライン状の光線を、表示画像の走査線と称する。

## 【0079】

マイクロミラーアレイ74の各マイクロミラーは、オンに制御された場合に、プリズム92から入射され、反射されたスペクトルが、プリズム101の出射面で合成されるよう

に、白色光のスペクトルに対する角度が個々に調整されている。

【0080】

ここで、図8と図9を参照して、そのマイクロミラーの角度に関して説明する。

【0081】

図8は、マイクロミラーアレイ74に配置されたマイクロミラー151-i ( $i=1, 2, \dots, N$ ) (以下、マイクロミラー151-i ( $i=1, 2, \dots, N$ ) を個々に区別する必要がない場合、単にマイクロミラー151と称する) をS方向の面から横に見た図である。図中実線は、オンに制御されたマイクロミラー151により反射されるスペクトルの方向を示しており、点線は、オフに制御されたマイクロミラー151により反射されるスペクトルの方向を示している。図8に示されるように、マイクロミラー151は、等間隔で配置されており、個々のマイクロミラー151は、図9を参照して後述するように、オン時に入射されたスペクトルを所定の角度に反射するように、ベースに対する角度が少しずつ異なるように予め調整されている。

【0082】

図9は、図8のマイクロミラー151-1、151-6、および151-Nについて、入射されるスペクトルと反射されるスペクトルの関係を模式的に表した図である。図9は、図8と同様に、マイクロミラーアレイ74をS方向の面から横に見た図である。

【0083】

プリズム92に入射された白色光は、プリズム92によりスペクトルに分光され、スペクトルの波長により異なるマイクロミラー151に入射する。このとき、プリズム92の入射面に入射する白色光の位置とプリズム92の各波長の光に対する屈折率は一定であり、各波長の光がマイクロミラー151に入射する光路は一定となり、計算により求めることができる。また、プリズム101の各波長の光に対する屈折率も一定であり、プリズム101の出射面の規定の位置で反射光のスペクトルを合成して1本のライン状の光線にするために、各波長の光がプリズム101の入射面のどの位置に、どの角度で入射すればよいかを計算で求めることができる。

【0084】

従って、各波長のスペクトルがプリズム92の出射面を出射する位置と角度、およびプリズム101の入射面に入射する位置と角度が決定され、それに従い、マイクロミラー151の角度を決定できる。例えば、図9のマイクロミラー151-1への入射スペクトルが、プリズム92の出射面の点A1から出射され、マイクロミラー151-1の表面P1で反射され、プリズム101の入射面の点B1に入射するように調整する場合、マイクロミラー151-1の表面P1が角A1P1B1の二等分線と直交するように角度を決定すればよい。

【0085】

同様に、マイクロミラー151-6については、マイクロミラー151-6の表面P6が、角A6P6B6の二等分線と直交するように角度を決定すればよく、マイクロミラー151-Nについては、マイクロミラー151-Nの表面PNが角ANPNBNの二等分線と直交するように角度を決定すればよい。

【0086】

プリズム101によりスペクトルが合成された反射光(表示画像の走査線)は、センシング部31のレンズ系61と同様に複数のレンズを組み合わせたレンズ系102により集束されて、ガルバノミラー78に入射し、反射される。

【0087】

このとき、センシング部31のレンズ系61と、ディスプレイ部34のレンズ系91およびレンズ系102は、同じ構成のものを使用することにより、レンズ系の色収差の影響を抑えることができる。

【0088】

ガルバノミラー78は、センシング部31のガルバノミラー41と同様に、1枚の平面状のミラーに図示せぬ回転軸がつけられ、オシレータ80の制御により回転軸を中心とし

てミラーが回転し、ミラーに入射する光（表示画像の走査線）の反射方向を調整（偏向）する偏向器である。また、ガルバノミラー 78 は、光射出部 79 のスクリーン 111 に対して垂直方向に回転するように設置される。

#### 【0089】

光射出部 79 は、スクリーン 111 とガルバノミラー 78 を囲う図示せぬ黒い箱で構成される。レンズ系 102 により集束され、ガルバノミラー 78 により反射された表示画像の走査線は、光射出部 79 のスクリーン 111 上で結像され、投影される。これにより、スクリーン 111 上の水平方向に細長い 1 本の走査線が表示される。図示せぬ黒い箱は、スクリーン 111 上での画像のコントラスト比を向上させる効果をもたらす。

#### 【0090】

スクリーン 111 には、以下のタイミングで画像が表示される。すなわち、ドライバ 76 は、水平走査周期  $H$  ごとに 1 走査線分の画像データを取得し、その画像データに基づき、マイクロミラーアレイ 74 のマイクロミラー 151 の反射光の出力のオンまたはオフを制御する。オシレータ 80 は、マイクロミラーアレイ 74 の反射光の出射の制御に連動して、ガルバノミラー 78 の角度を調整して、スクリーン 111 上の上方向から下方向に順次ずれるように表示画像の走査線を投影させる。1 フレームを構成する  $f$  本の表示画像の走査線が、垂直走査周期  $T$  の間にスクリーン 111 に投影され、1 フレームの画像が表示される。

#### 【0091】

次に、図 10 と図 11 のフローチャートを参照して、センシング部 31 における処理について説明する。なお、この処理は、ユーザにより撮影の開始が指令されたとき開始され、撮影の終了が指令されたとき終了される。

#### 【0092】

ステップ S1 において、オシレータ 47 は、ガルバノミラー 41 を初期位置にセットする。すなわち、ガルバノミラー 41 により反射された被写体の光学像の撮像する範囲（フレーム）のうち、水平方向のいちばん上のラインがスリット 42 により分離される基準の位置にセットされる。

#### 【0093】

ステップ S2 において、オシレータ 47 は、ガルバノミラー 41 の回転を開始する。ガルバノミラー 41 は、垂直走査周期  $T$  ごとに、撮像する被写体の光学像の全体が上方向から下方向にスリット 42 を通過するように、等速度で回転される。

#### 【0094】

ステップ S3 において、図 11 を参照して後述する画像データ取得処理が行なわれる。この処理により、図 3 と図 7 を参照して上述したように、スリット 42 により分離された被写体のスリット光の 1 走査線分の画像が、 $M$  個の画素に分割され、さらに各画素は、可視光線（波長 380 nm 乃至 780 nm）の範囲の波長の  $N$  個のスペクトルの成分として検出され、画素単位に出力される。いまの場合、撮像する被写体の光学像のフレームの水平方向のいちばん上のライン、すなわちいちばん上の走査線の画像データが出力される。

#### 【0095】

ステップ S4 において、A/D 変換部 45 は、ステップ S3 の処理により光センサ部 44 により出力された画像データをアナログデータからデジタルデータに A/D 変換する。すなわち、ステップ S3 の処理により出力された画像データの各画素の大きさ（レベル）に基づき、 $n$  ビットのデジタルデータに変換される。すなわち、画像データは、1 画素あたり  $N$  個のスペクトルに分割され、さらに分割されたスペクトルは、その強さに応じて、 $n$  ビットのデジタルデータとして表わされるので、1 画素は、 $N \times n$  ビットのデータで表わされる。

#### 【0096】

ステップ S5 において、A/D 変換部 45 は、デジタルの画像データを出力部 46 に供給する。出力部 46 は、ユーザの指示に基づいてディスプレイ部 34 で撮像した画像をリアルタイムで表示する場合には伝送部 32 に画像データを出力し、画像データを記録する



場合は、蓄積部 33 に画像データを出力し、蓄積させる。

【0097】

ステップ S6 において、オシレータ 47 は、ガルバノミラー 41 がいちばん下の基準位置まで回動したか否かを判定する。すなわち、撮像する被写体の光学像のフレームの水平方向のいちばん下のラインが、スリット 42 により分離される位置まで、ガルバノミラー 41 が回動したか否かを判定する。いまの場合、ガルバノミラー 41 は、撮像する被写体の光学像のフレームの水平方向のいちばん上のラインがスリット 42 により分離される位置にセットされており、いちばん下の基準位置まで回動していないと判定され、処理はステップ S3 に戻る。

【0098】

その後、ステップ S6 においてガルバノミラー 41 がいちばん下の基準位置まで回動したと判定されるまで、ステップ S3 乃至 S6 の処理が、合計  $f$  (垂直走査線数) 回繰り返され、被写体の光学像の 1 フレームが  $f$  本の水平方向のライン (走査線) に分割され撮像される。このステップ S3 乃至 S6 の処理は、水平走査周期  $H$  の間隔で繰り返される。

【0099】

ステップ S6 において、ガルバノミラー 41 がいちばん下まで回動したと判定された場合、処理はステップ S1 に戻り、ガルバノミラー 41 が初期位置にセットされ、それ以降の処理が繰り返される。すなわち、被写体の光学像の 2 フレーム目以降の撮像が繰り返される。2 度目以降のステップ S1 の処理において、ガルバノミラー 41 が初期位置にセットされるのに要する時間は前述した回帰時間  $\alpha$  であり、回帰時間  $\alpha$  を含めて垂直走査周期  $T$  の間隔で、ステップ S1 乃至 S6 の処理が繰り返され、1 フレーム分の画像の撮像が繰り返される。

【0100】

以上のようにして、被写体の光学像が  $f$  本の水平方向の走査線に分割され、1 走査線分の画像データが、 $M$  個の画素に分割され、さらに各画素が、可視光線 (波長 380 nm 乃至 780 nm) の範囲の波長の  $N$  個のスペクトルの成分として検出され、画素単位に出力される (被写体の光学像が撮像される)。

【0101】

次に、図 11 を参照して、図 10 のステップ S3 の画像データ取得処理の詳細について説明する。この処理は、水平走査周期  $H$  毎に実行される。

【0102】

ステップ S21 において、撮像する被写体の光学像が、センシング部 31 のガルバノミラー 41 に入射し、スリット 42 に向けて反射される。

【0103】

ステップ S22 において、ステップ S21 の処理によりガルバノミラー 41 により反射された被写体の光学像がスリット 42 を通過することにより、被写体の水平方向の 1 本の細長いライン状の光線 (被写体のスリット光) が分離される。

【0104】

ステップ S23 において、ステップ S22 において分離された被写体のスリット光が、分光部 43 によりスペクトルに分光される。被写体のスリット光は、分光部 43 のレンズ系 61 により集束された後、さらにプリズム 62 を透過することにより、スペクトルに分光され、そのスペクトルが光センサ部 44 の表面で結像する。

【0105】

ステップ S24 において、光センサ部 44 は、光センサ部 44 に入射した被写体のスペクトルの光信号を電気信号に変換する。図 7 を参照して上述したように、光センサ部 44 には、電子衝撃型 CCD 121 が、 $x$  方向に  $M$  個、 $S$  方向に  $N$  個、長方形の領域内に平面状かつ格子状に配置されている。これにより、被写体のスペクトルは、 $x$  方向に  $M$  個の画素に分割され、さらに各画素が、可視光線 (波長 380 nm 乃至 780 nm) の範囲の波長の  $N$  個のスペクトルの成分に分割される。電子衝撃型 CCD 121 は、入射したスペクトルの強弱 (輝度) に応じて、光電効果による電子 (電荷) に変換する。

**【0106】**

ステップS25において、光センサ部44は、電子衝撃型CCD121に蓄積された電荷による電気信号を、画像データとしてA/D変換部45に出力する。

**【0107】**

このようにして、被写体のスリット光のスペクトルが、M個の画素に分割され、さらに各画素が、可視光線（波長380nm乃至780nm）の範囲の波長のN個のスペクトルの成分に分割され、その分割された単位ごとのスペクトルの輝度に基づく電気信号が出力される。すなわち、被写体の光学像のスペクトルの分布や強弱がそのまま検出され、電気信号に変換された画像データが出力される。

**【0108】**

次に、図12と図13を参照して、ディスプレイ部34における処理について説明する。なお、この処理は、ユーザにより画像の表示の開始が指令されたとき開始され、画像の表示の終了が指令されたとき終了される。

**【0109】**

ステップS51において、オシレータ80は、ガルバノミラー78を初期位置にセットする。すなわち、ガルバノミラー78は、ガルバノミラー78により反射された表示画像の走査線が、スクリーン111のいちばん上の走査線として投影される位置にセットされる。

**【0110】**

ステップS52において、ドライバ76は、伝送部32または蓄積部33から、入力部75を介して、表示する画像の1走査線分の画像データを取得する。すなわち、いまの場合、1フレーム目のいちばん上の走査線の画像データが取得される。

**【0111】**

ステップS53において、図13を参照して後述する走査線表示処理が行われる。この処理により、ステップS52で取得された1走査線分の画像データに基づく画像（走査線）がスクリーン111に表示される。すなわち、いまの場合、1フレーム目の画像のいちばん上の走査線がスクリーン111に表示される。

**【0112】**

ステップS54において、オシレータ80は、1フレームの最後（いちばん下）の走査線を表示したか否かを判定する。すなわち、ガルバノミラー78が、スクリーン111のいちばん下の走査線を表示する位置にセットされているか否かを判定する。いまの場合、ガルバノミラー78は、スクリーン111のいちばん上の走査線を表示する位置にセットされているため、1フレームの最後の走査線を表示していないと判定され、処理はステップS55に進む。

**【0113】**

ステップS55において、オシレータ80は、ガルバノミラー78を、スクリーン111の次の走査線、いまの場合、2番目の走査線が表示される位置となるように回動させ（調整し）、処理はステップS52に戻る。

**【0114】**

その後、ステップS54において、1フレームの最後の走査線を表示したと判定されるまで、ステップS52乃至S55の処理が、合計f（垂直走査線数）回繰り返され、1フレームの画像に含まれるf本の走査線が表示される。このステップS52乃至S55の処理は、水平走査周期Hの間隔で繰り返される。

**【0115】**

ステップS54において、1フレームの最後の走査線を表示したと判定された場合、処理はステップS51に戻り、ガルバノミラー78が初期位置にセットされ、それ以降の処理が繰り返される。すなわち、2フレーム目以降の画像の表示が繰り返される。2度目以降のステップS51の処理において、ガルバノミラー78が初期位置にセットされるのに要する時間は前述した回帰時間 $\alpha$ であり、回帰時間 $\alpha$ を含めて垂直走査周期Tの間隔で、ステップS51乃至S56の処理が繰り返され、各フレーム分の画像の表示が繰り返され

る。

【0116】

以上のようにして、センシング部31により撮像された画像データに基づく画像がスクリーン111に表示される。

【0117】

次に、図13を参照して、図12のステップS53の走査線表示処理の詳細について説明する。

【0118】

ステップS71において、光源部71から発光された白色光が、スリット72を通過することにより、1本の細長いライン上の光線（白色光のスリット光）に切り出される。

【0119】

ステップS72において、ステップS71において切り出された白色光のスリット光が、分光部73によりスペクトルに分光される。白色光のスリット光は、分光部73のレンズ系91により集束された後、プリズム92によりスペクトルに分光され、分光された白色光のスペクトルがマイクロミラーアレイ74の表面で一旦結像する。

【0120】

ステップS73において、ドライバ76は、ステップS52の処理で取得した画像データに基づき、マイクロミラーアレイ74のマイクロミラー151の反射光の出力のオンまたはオフを制御し、ステップS72の処理で入射された白色光のスペクトルから画像データに基づくスペクトルを抽出し、表示する画像のスペクトルを出射（反射）する。

【0121】

上述したように、マイクロミラーアレイ74のマイクロミラー151は、基本的には、図7で示される光センサ部44の電子衝撃型CCD121の配置と同じ個数および配列で配置される。また、マイクロミラーアレイ74は、マイクロミラー151に入射する白色光のスペクトルが、光センサ部44の格子内で同じ位置に配置されている電子衝撃型CCD121に入射する被写体のスペクトルと同じになるように設置される。さらに、格子内で同じ位置に配置された電子衝撃型CCD121とマイクロミラー151は一対一で対応し、対応する電子衝撃型CCD121から出力された画像データに基づき、マイクロミラー151の反射光の出力のオンまたはオフが制御される。

【0122】

マイクロミラー151の反射光の出力のオンまたはオフは、サブフィールド法により制御される。例えば、画像データが1単位あたり4ビットで表現される場合（各スペクトルの値が4ビットで表わされる場合（ $n=4$ の場合））、水平走査周期Hを16（2の4乗）等分した時間を1単位（以下、単位時間と称する）として、画像データの各ビットの値により、単位時間×各ビットで表わされる10進数の値の期間、ドライバ76は、マイクロミラー151の反射光の出力をオンまたはオフさせる。例えば、画像データの値（1つのスペクトルの値）が2進数で1010の場合、そのスペクトルに対応するマイクロミラー151は、水平走査周期Hの間に、まず8（2の3乗、2進数の1000を10進数で表わした値）単位時間オンされ、次に4（2の2乗、2進数の100を10進数で表わした値）単位時間オフされ、次に2（2の1乗、2進数の10を10進数で表わした値）単位時間オンされ、最後に1（2の0乗、2進数の1を10進数で表わした値）単位時間オフされる。

【0123】

このようにして、画像データの値（電子衝撃型CCD121に入射した光の輝度）に基づき、水平走査周期H単位でマイクロミラー151の反射光の出力のオンまたはオフする時間が制御されることにより、マイクロミラーアレイ74から出射される反射光のスペクトルの輝度が制御される。また、マイクロミラー151は、対応する電子衝撃型CCD121に入射したスペクトルと同じスペクトルの反射のオンまたはオフを制御するため、画像データ取得時に光センサ部44に入射した光学像のスペクトルと同じスペクトルが白色光のスペクトルから抽出され、マイクロミラーアレイ74から出射される。

## 【0124】

ステップS74において、ステップS73の処理によりマイクロミラーアレイ74から出射された反射光のスペクトルは、プリズム101を透過することによりスペクトルが合成され、プリズム101の上面（出射面）で1本の細長いライン状の光線（表示画像の走査線）となる。この表示画像の走査線は、表示しようとしている画像の画像データ（マイクロミラーアレイ74からこのライン状の光線のもとになる反射光のスペクトルが出力されたときに制御に用いられた画像データ）がセンシング部31で検出された時に、センシング部31のプリズム62の上面（入射面）に入射した被写体のスリット光と同じ成分の光となる。

## 【0125】

ステップS75において、ステップS74の処理によりスペクトルが合成された表示画像の走査線は、レンズ系102により集束され、ガルバノミラー78に入射し、スクリーン111に向けて反射される。

## 【0126】

ステップS76において、ステップS75の処理により反射された表示画像の走査線が、スクリーン111上で結像し、投影される。これにより、スクリーン111に1本の水平方向の走査線が表示される。

## 【0127】

以上の図12と図13の処理により、センシング部31で撮像された被写体の画像データに基づき、ディスプレイ部34のスクリーン111上に、撮像された被写体の画像が表示される。

## 【0128】

このようにして、画像システム21は、被写体の光学像のスペクトルを忠実に撮像し、撮像した画像データに基づき、被写体の光学像の色を忠実に再現した画像を表示することができる。

## 【0129】

以上においては、ディスプレイ部34にマイクロミラーアレイ74を利用する場合の例について説明したが、マイクロミラーアレイ74と同じく、光源に外光を利用し、その反射光をスクリーン等に投影する反射型液晶を用いてもよい。

## 【0130】

また、センシング部31のガルバノミラー41、およびディスプレイ部34のガルバノミラー78には、回転軸を中心に回転する平面状のミラーの代わりに、図14に示される形状のガルバノミラー201も使用できる。このガルバノミラー201は、中心軸202を中心に一定方向に等速度で回転する。例えば、入射光がガルバノミラー201の面203-1に入射している場合、ガルバノミラー201が回転することにより、入射光に対する面203-1の角度が連続して変化し、それに伴い反射光の角度も連続して変化する。そして、ガルバノミラー201が一定の角度回転した時点で、入射光が面203-1から面203-2に入射するように切り替わり、反射光の角度が面203-1に入射した当初の角度に戻る。その後、引き続きガルバノミラー201が等速度で回転することにより、入射光が面203-1に入射していた場合と同様に、反射光の角度が連続して変化する。これにより、一定周期で反射光の角度を調整することができ、平面状のガルバノミラーを一定の速度で回転させ、所定の角度回転した時点で初期位置に戻す場合と同様の効果をもたらすことができる。

## 【0131】

さらに、ガルバノミラーの代わりに、レーザープリンター等で使用される多面体反射鏡であるポリゴンミラーを使用することも可能である。

## 【0132】

また、人間の可視光線（波長380nm乃至780nm）の範囲外の波長のスペクトルを検出し、表示することにより、人間以外の生物に対して、実世界とより近い画像を呈示することが可能である。

## 【0133】

さらに、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表わすものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0134】

- 【図1】XYZ表色系色度図を示す図である。
- 【図2】画像システムの原理を表わす図である。
- 【図3】画像システムの機能構成例を示すブロック図である。
- 【図4】画像システムのセンシング部の光の流れを示す図である。
- 【図5】画像システムのディスプレイ部の光の流れを示す図である。
- 【図6】電子衝撃型CCDの構成を示す断面図である。
- 【図7】光センサ部の電子衝撃型CCDの配列およびマイクロミラーアレイのマイクロミラーの配列を示す平面図である。
- 【図8】マイクロミラーアレイのマイクロミラーの角度を説明する図である。
- 【図9】マイクロミラーアレイのマイクロミラーの角度を説明する図である。
- 【図10】センシング部における画像撮影処理を説明するフローチャートである。
- 【図11】図10のステップS3の画像データ取得処理の詳細を説明するフローチャートである。
- 【図12】ディスプレイ部における画像表示処理を説明するフローチャートである。
- 【図13】図12のステップS53の走査線表示処理の詳細を説明するフローチャートである。
- 【図14】ガルバノミラーの形状の例を示す図である。

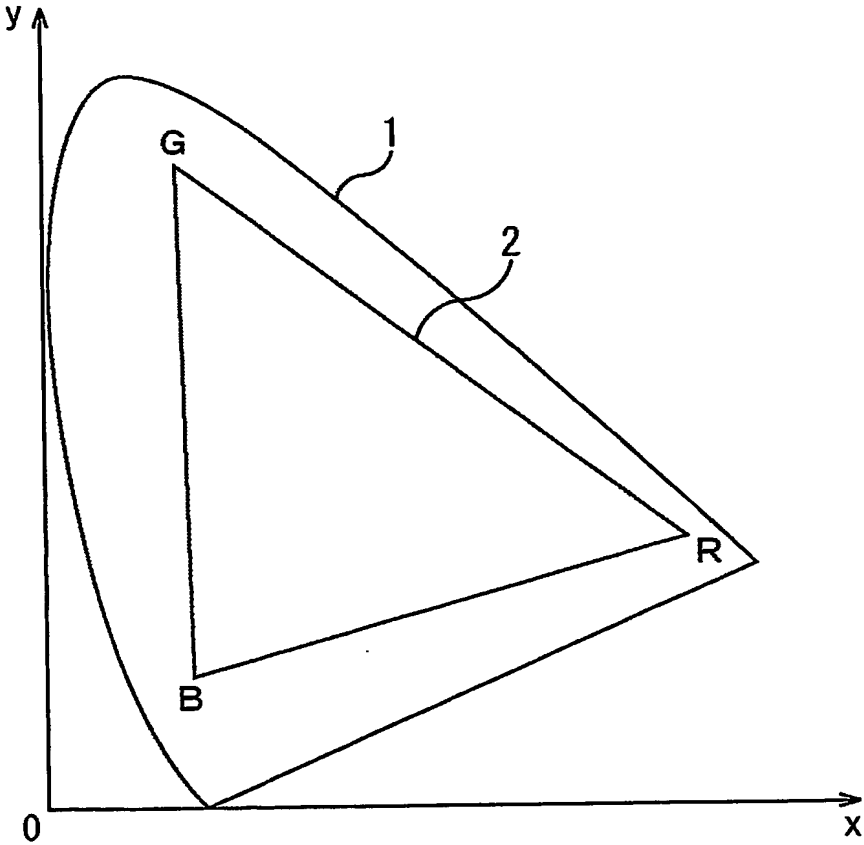
## 【符号の説明】

## 【0135】

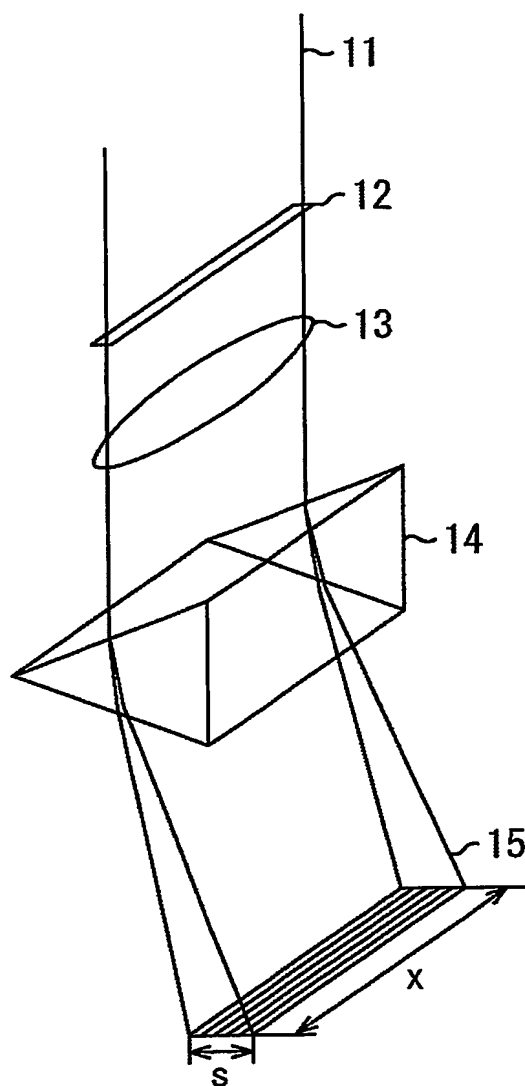
21 画像システム, 31 センシング部, 32 伝送部, 33 蓄積部, 34  
ディスプレイ部, 41 ガルバノミラー, 42 スリット, 43 分光部, 4  
4 光センサ部, 45 A/D変換部, 46 出力部, 47 オシレータ, 61  
レンズ系, 62 プリズム, 71 光源部, 72 スリット, 73 分光部,  
74 ミクロミラーアレイ, 75 入力部, 76 ドライバ, 77 スペクトル  
合成部, 78 ガルバノミラー, 79 光射出部, 80 オシレータ, 91 レ  
ンズ系, 92 プリズム, 101 プリズム, 102 レンズ系, 111 スク  
リーン, 121 電子衝撃型CCD, 151 マイクロミラー

【書類名】図面  
【図 1】

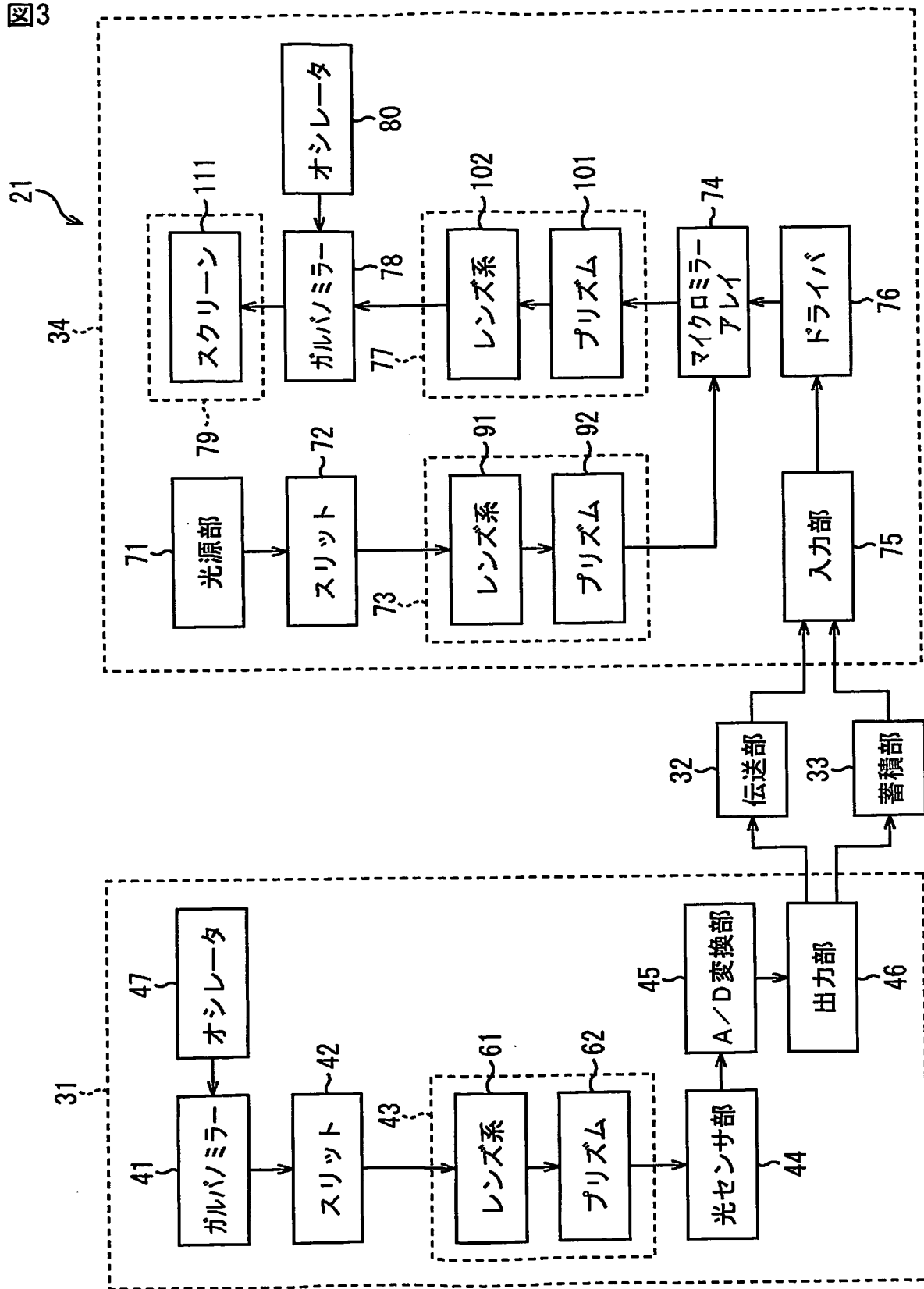
図1



【図 2】  
図 2

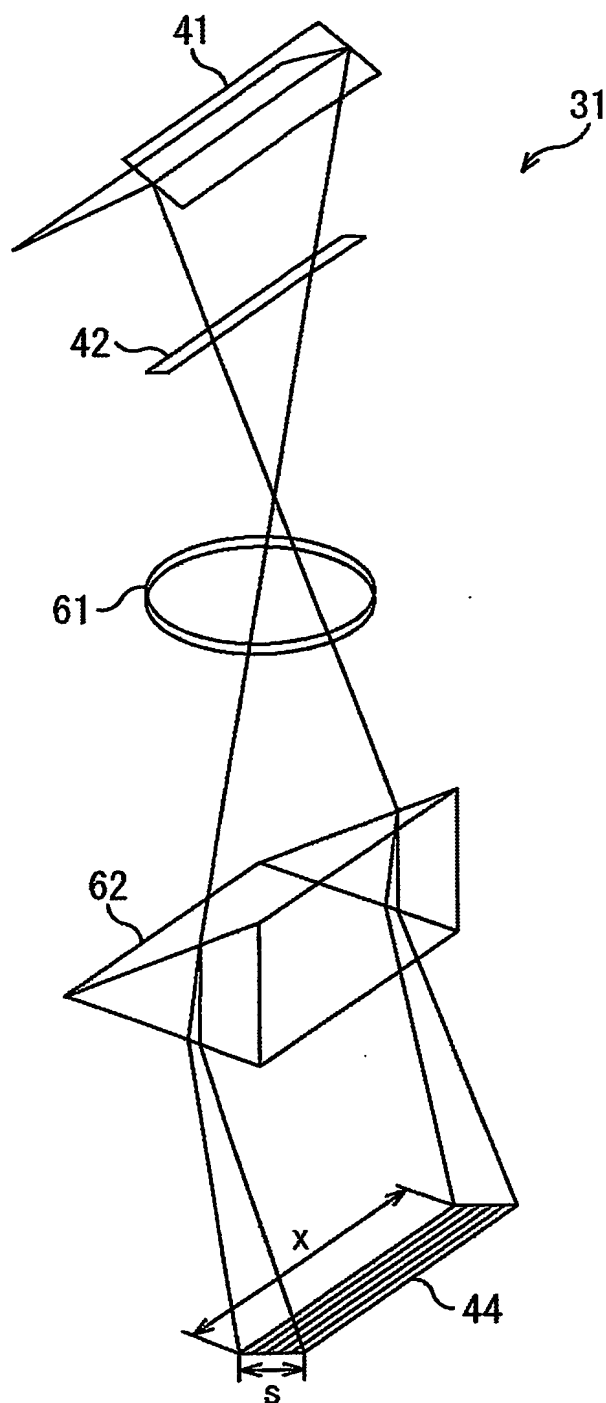


【図 3】



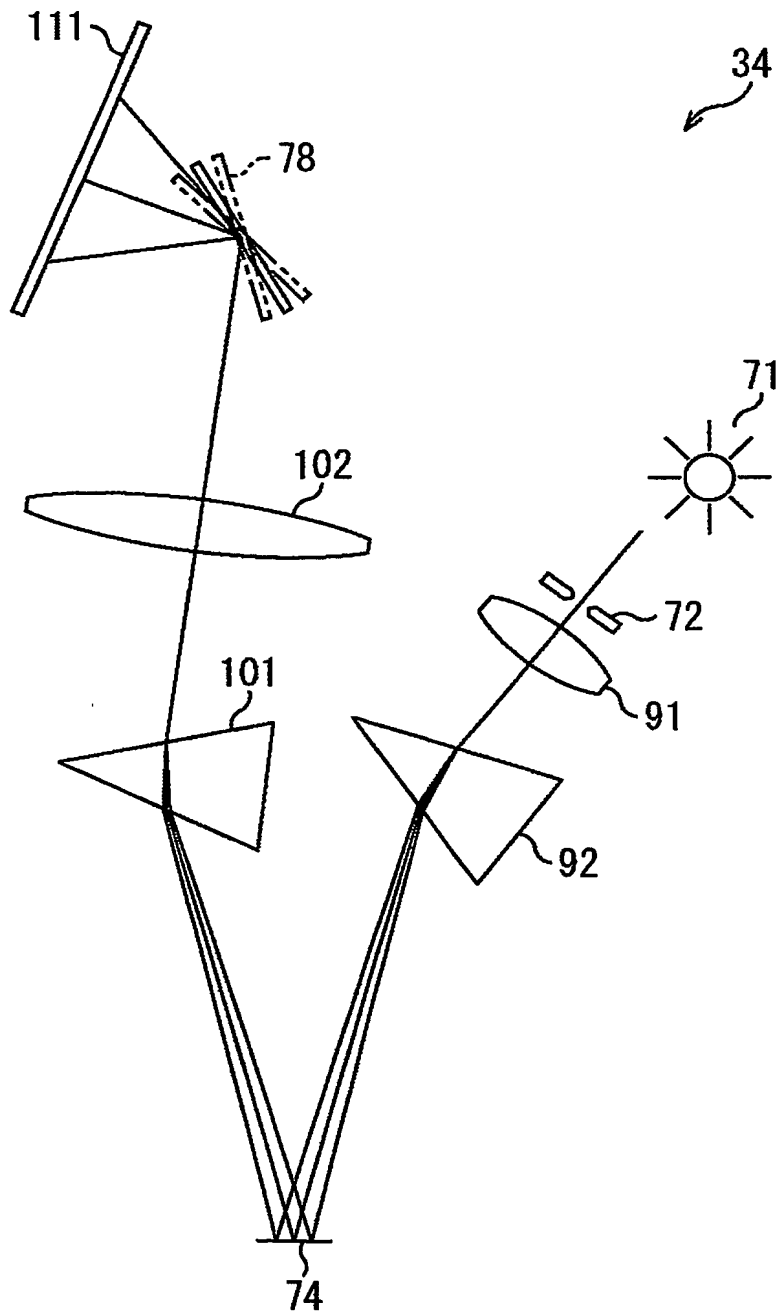


【図 4】  
図 4



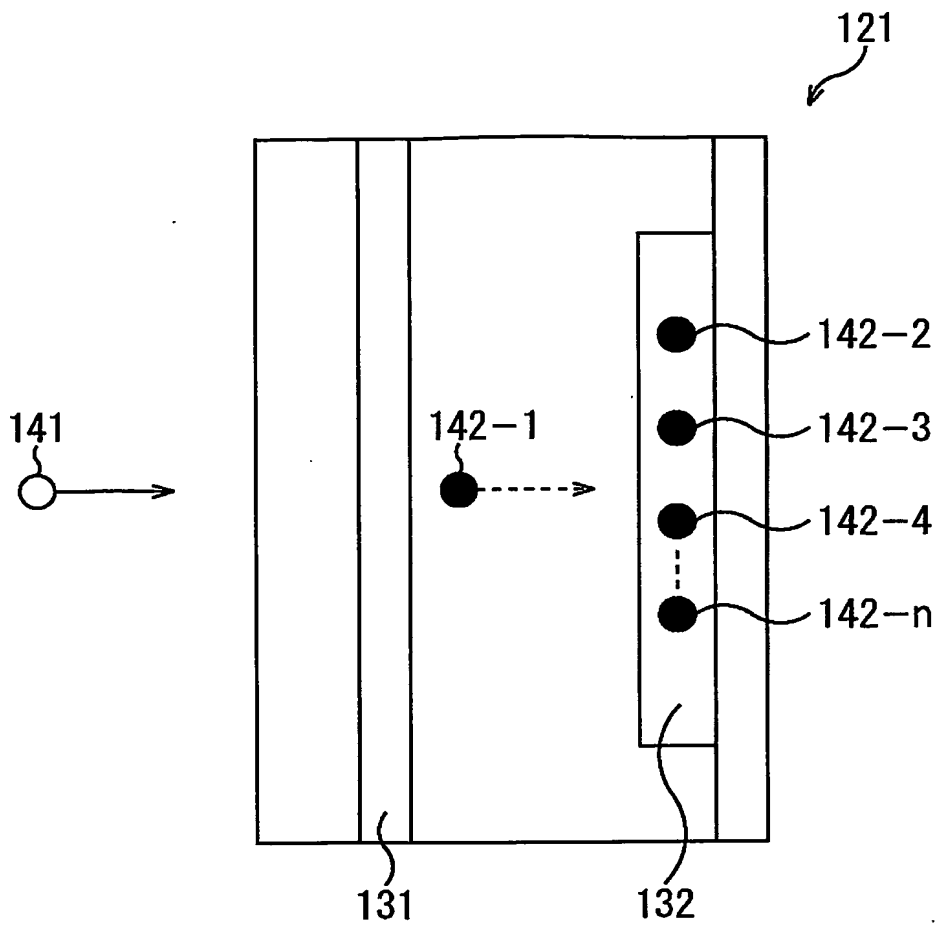
【図5】

図5



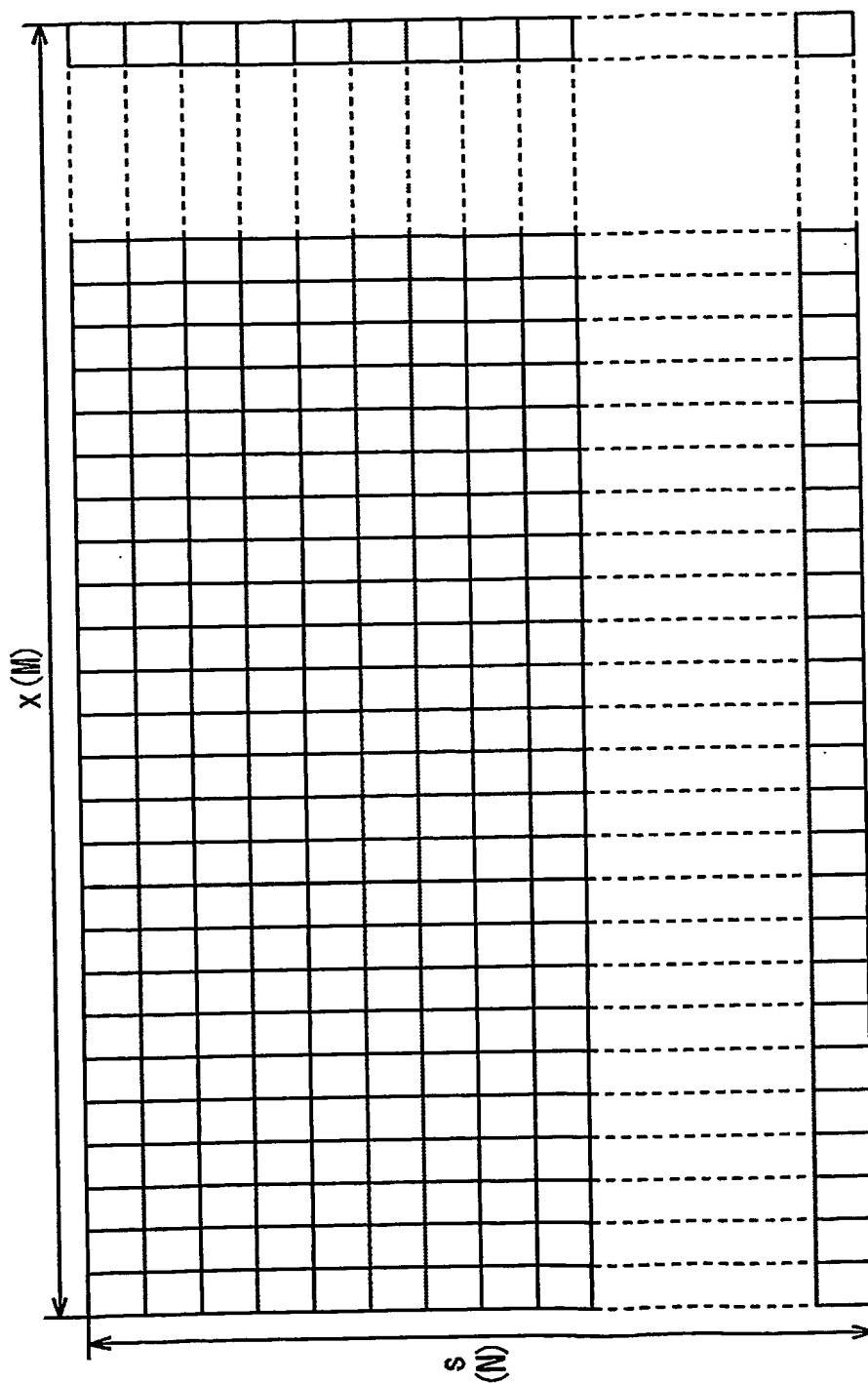
【図 6】

図6



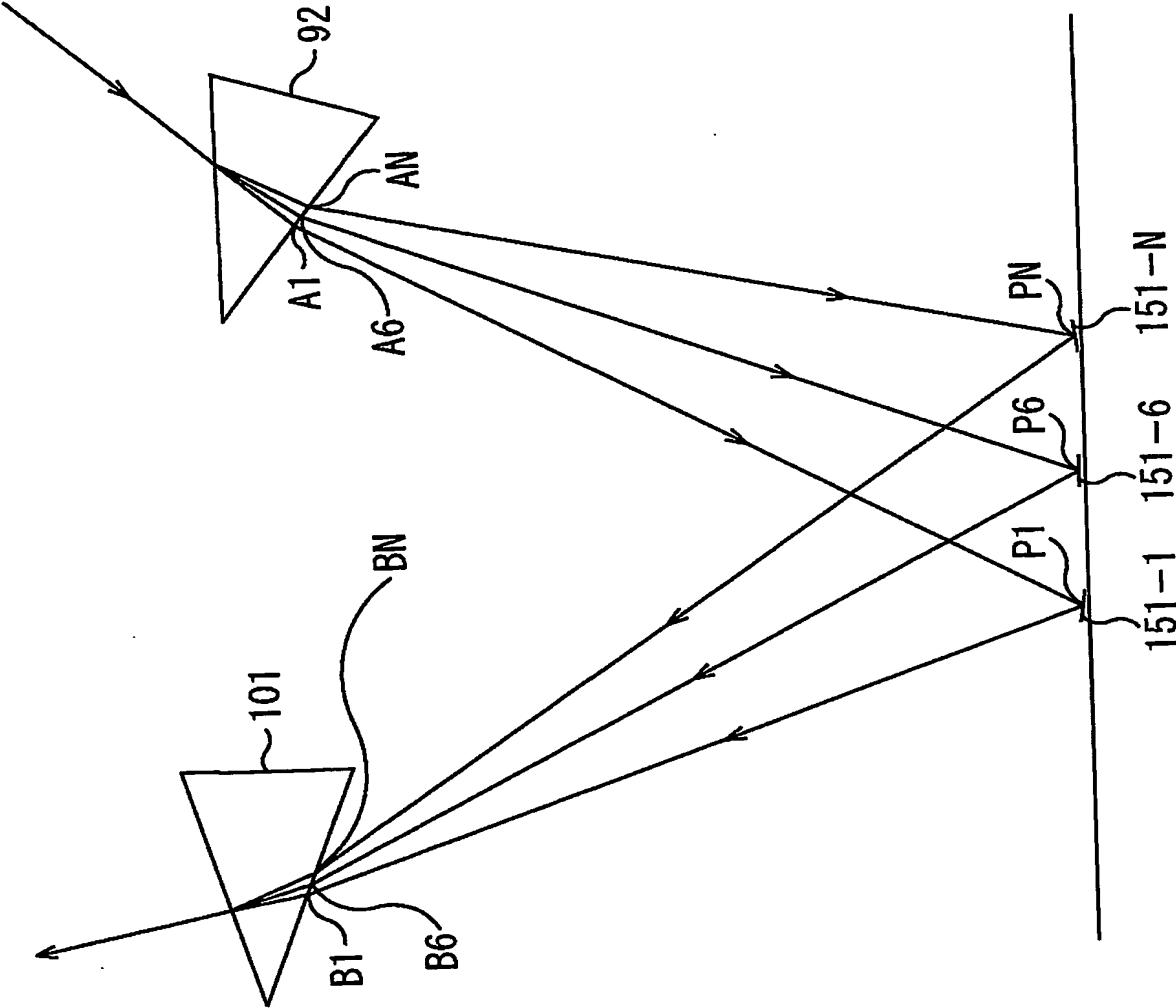
【図 7】

図 7



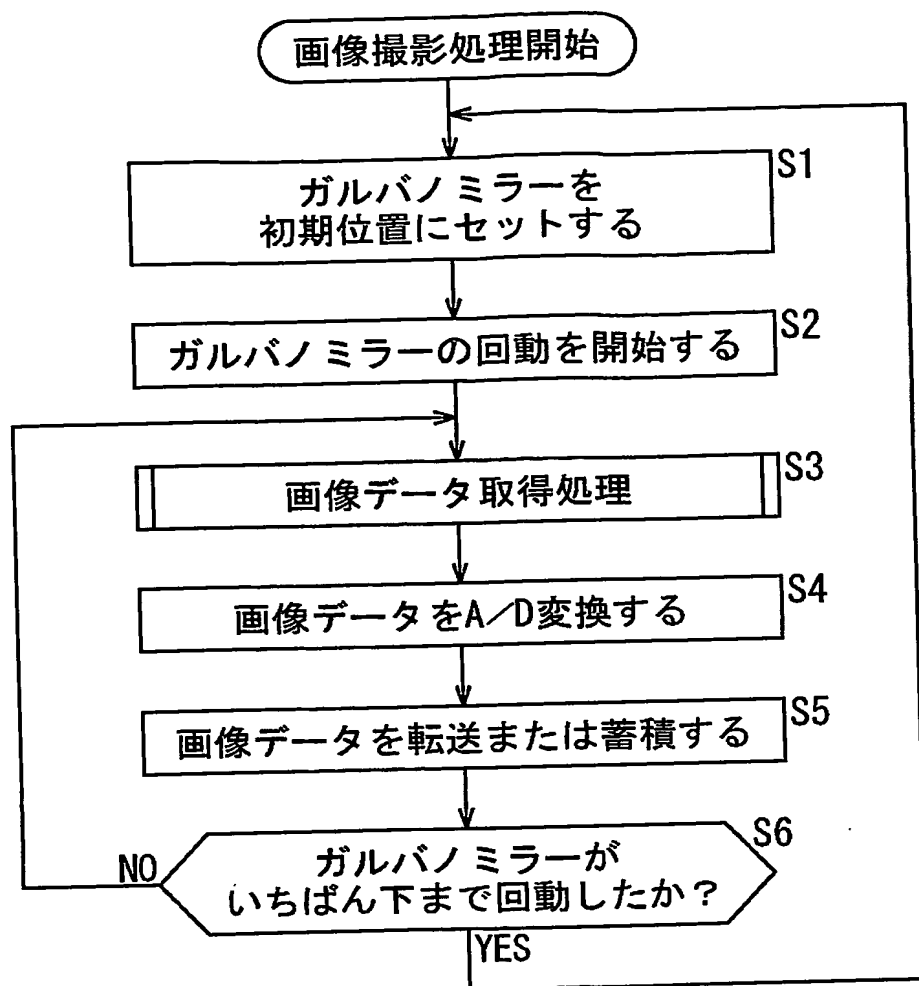
【図 9】

図9



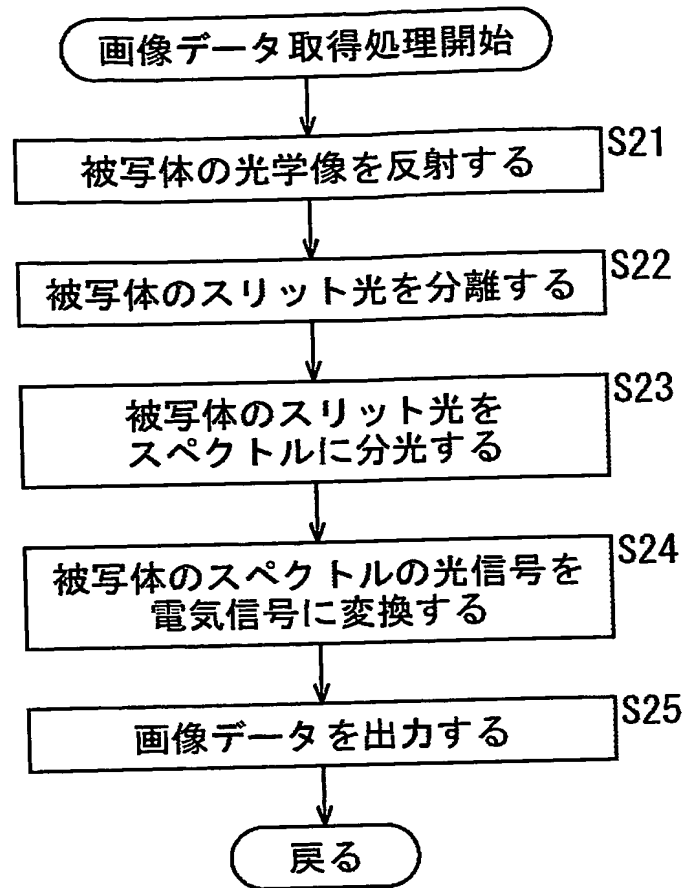
【図10】

図10



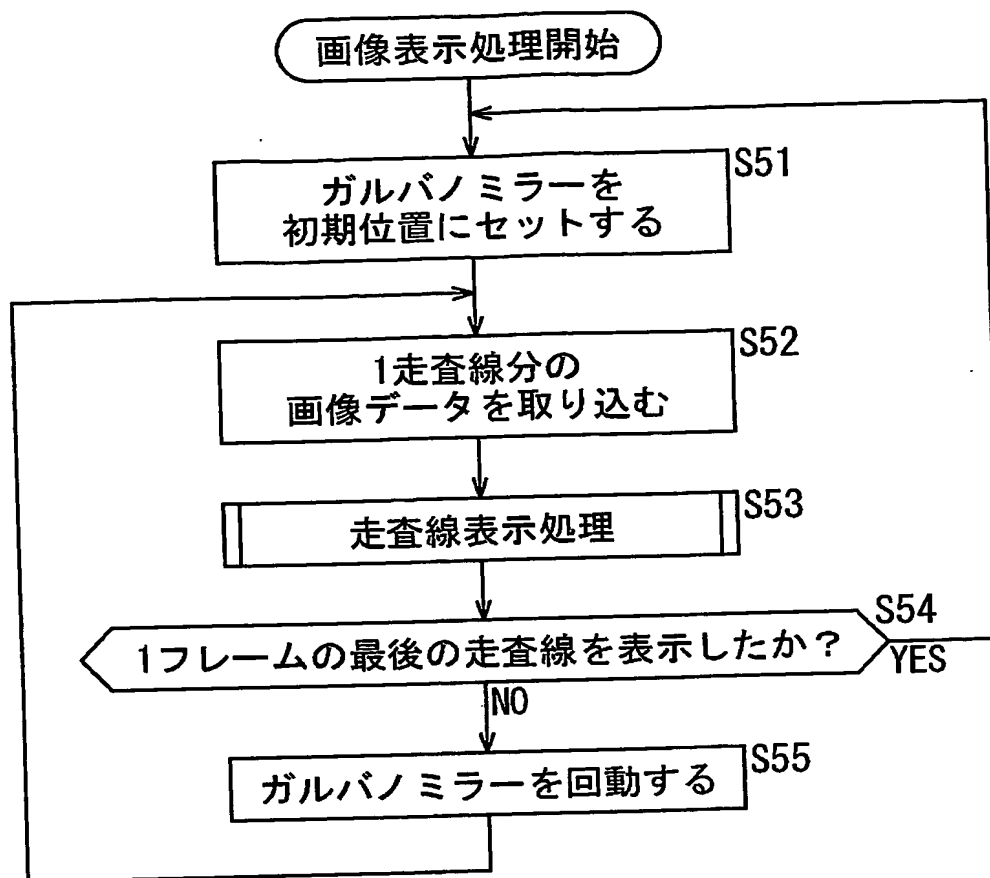
【図 11】

図11



【図 12】

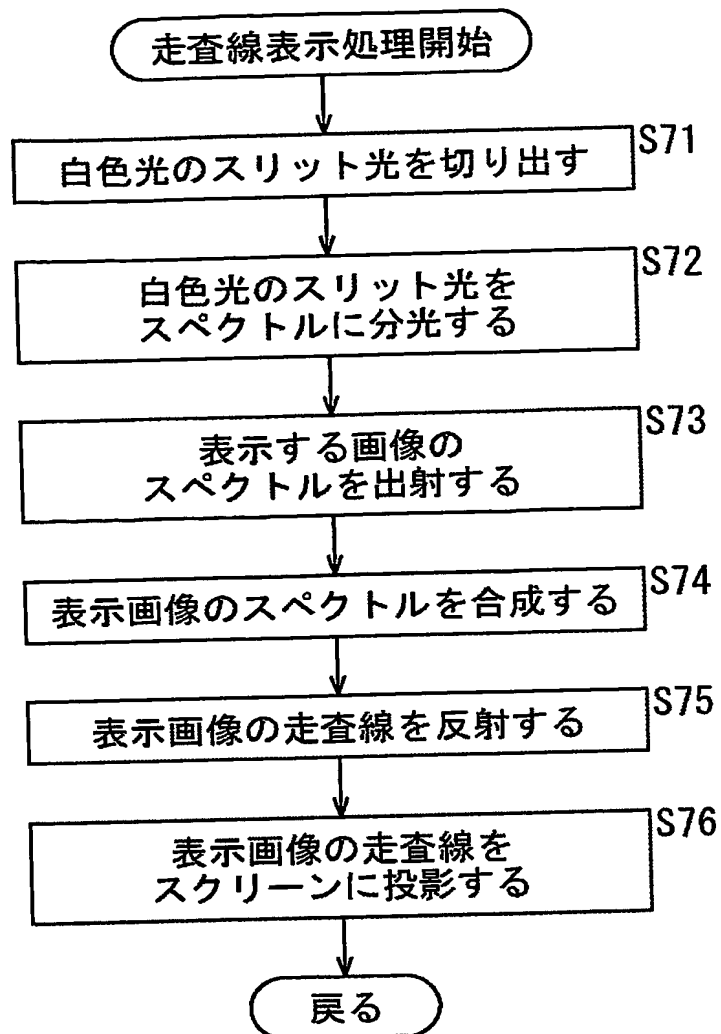
図12





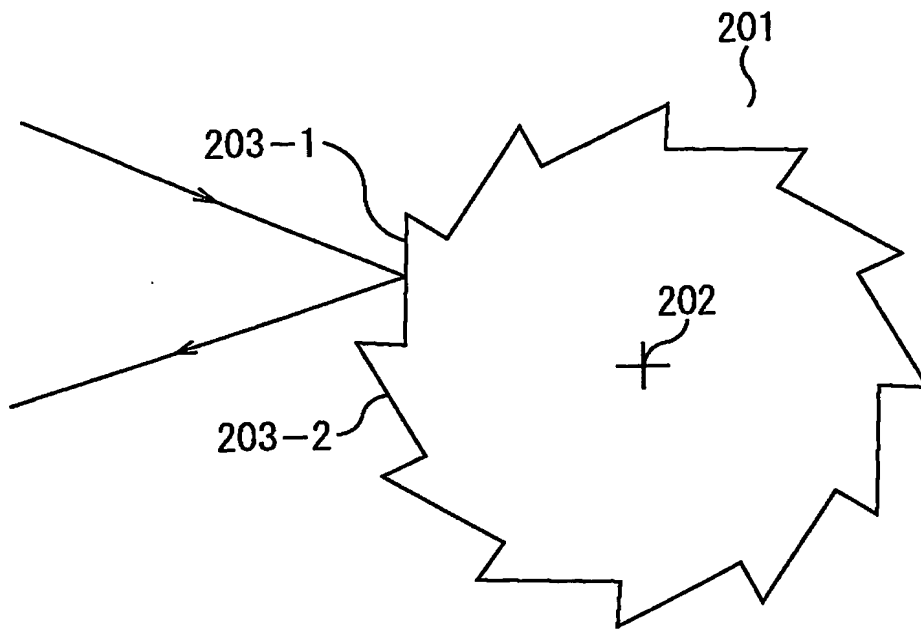
【図 13】

図13



【図 14】

図14



**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】**被写体の色を忠実に撮像し、表示できるようにする。

**【解決手段】**スリット 42 を通過した被写体の光学像のスリット光は分光部 43 によりスペクトルに分光される。光センサ部 44 は、被写体の光学像のスリット光のスペクトルに基づく画像データを出力する。マイクロミラーアレイ 74 は、分光部 73 から入射された白色光のスペクトルから、画像データに基づくスペクトルを抽出した反射光を出射する。マイクロミラーアレイ 74 から出射された反射光は、スペクトル合成部 77 によりスペクトルが合成され、スクリーン 111 に投影される。本発明は、家庭用の映像システムに適用することができる。

**【選択図】** 図 3

特願 2003-350367

出願人履歴情報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**